

PRZEGLĄD CZASOPISM

ROK VIII MARZEC 1937 R. Nr. 3/79

ZWIĄZEK PRZEDSIĘBIORSTW KOMUNIKACYJNYCH W POLSCE

KOMITET REDAKCYJNY: INŻ. W. PRZELASKOWSKI, INŻ. J. FUDAKOWSKI, INŻ. W. JAGODZIŃSKI, J. PRZELASKOWSKI

Zagadnienia wspólne dla różnych rodzajów komunikacji

Środki i urządzenia, jakie należy zastosować przy trakcji elektrycznej dla osiągnięcia oszczędności, poczynając od wytwórni, a kończąc na wale silnika ze szczególnym uwzględnieniem zaworów rtęciowych *).

Aa 105

W bardzo obszernym artykule autor daje przegląd obecnego stanu urządzeń elektrycznych Austrii, Niemiec, Danii, Norwegii, Szwecji, Finlandii, Polski, Węgier, Czechosłowacji, Jugosławii, Bułgarii, Rumunii, Grecji i Turcji. W krajach tych rozpowszechnia się pobieranie energii z sieci przemysłowych prądu zmiennego i przetwarzanie jej na prąd stały przy pomocy prostowników rtęciowych, na prąd zmienny zaś o częstotliwości trakcyjnej — w przetwornicach obrotowych. Zmniejszenie rozchodu energii uzyskuje się przez wzmocnienie, zwłaszcza przy wyższych napięciach, izolacji sieci i przez zmniejszenie ulotu, przez równoległe łączenie przewodów jezdnych, przystosowanie ruchu podstacyj do każdoczesnego zapotrzebowania energii, prawidłowy podział na odpowiednie podstacje obciążenia bezwatowego, zmniejszenie ciężaru własnego pociągów, zmniejszenie ich oporów mechanicznych i powietrznych oraz przez odzyskiwanie energii hamowania.

Straty energii w liniach przesyłowych wynoszą od 7—20%. Podstacje transformatorowe posiadają największą sprawność (98,5%), następnie idą podstacje prostownikowe (93%), oraz przetwornicowe; podstacje silnikowo-prądnicowe posiadają sprawność najniższą, dochodzącą do 83,2%. Prostowniki z siatką sterującą są stosowane przede wszystkim w celu zabezpieczenia prostowników przed zapłonem zwrotnym.

Straty energii w liniach przesyłowych wynoszą od 7—20%.

Lokomotywy z napędem osi indywidualnym są o 30—50% lżejsze od lokomotyw z napędem skojarzonym; w lokomotywach i wagonach motorowych stosuje się prawie powszechnie łożyska kulkowe i rolkowe; w niektórych krajach przy hamowaniu pociągów odzyskuje się energię w wysokości 16%, a nawet do 45% energii hamowania.

*) Dalszy ciąg not. Aa 104 z Nr. 2/78.

W zakończeniu artykułu podano zestawienie kwestionariuszów, na których zasadzie opracowano artykuł.

(*E. R. Kaan* Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, luty 1937, Nr. 2, str. 360/68).

Wyznaczanie robocizny na bieżące utrzymanie torów kolejowych.

Ab 84

Ilość robocizny, jak wiadomo, uzależniona jest od rozmaitych czynników, które można podzielić na następujące grupy: czynniki trasy, budowy, ruchu, atmosferyczne, nadzwyczajne, zasadnicze i stałe. Analizując szczegółowo te czynniki określamy je za pomocą umówionych znaków i tworzymy pewien wzór. Wzór ten, który ma służyć do użytku praktycznego, oczywiście nie może być zbyt skomplikowany, jednakże winien w najszerszej mierze obejmować wszystkie czynniki.

Podając wzór, autor szczegółowo analizuje go, podaje liczbowe wartości spółczynników, opierając się na zebranym materiale statystycznym P. K. P., i przychodzi do wniosku, że wartości tych spółczynników odpowiadają rzeczywistości, pomimo, iż liczbowe wartości spółczynników wahają się w pewnych granicach. Autor podaje zestawienie ilości dniówek rzeczywistych oraz obliczonych za pomocą jego wzoru dla 17 jedno i dwutorowych linij kolejowych, z których to zestawień jasno wynika praktyczność i życiowość omawianego wzoru, co zostało wyrażone w opinii inż. *B. Hummela* na V Zjeździe Inżynierów Drogowych w r. 1934.

(*W. Jacyna*, Inżynier Kolejowy, Luty 1937, Nr. 2/150, str. 68).

Koła sprężynujące.

Ac 112

Szkodliwy wpływ nieodsprężynowanych mas na torowisko i tabor kolejowy jest oddawna znany; przy zastosowaniu trakcji elektrycznej sprawa jeszcze się pogarsza, bo w wielu wypadkach silniki trakcyjne są zawieszone „za nos" bezpośrednio na osi i zwiększają bardzo poważnie ciężar nieodsprężynowany.

W celu usunięcia względnie zmniejszenia szkodliwych skutków działania nieodsprężynowanych mas, czyniono wiele prób z kołami elastycznymi; przy ich konstruowaniu stosowano wkładki gumowe najprzeróżniejszych typów pomiędzy obręczą, a kołem bosym.

Początkowo objętość tych wkładek była nieznaczna i działanie amortyzujące drgania było również małe. Następnie zwiększono znacznie objętość wkładek gumowych i w jednej z konstrukcji zastosowano nawet gumowe szprychy. W ostatnich konstrukcjach zastosowano specjalne sprężyny zamiast gumowych wkładek, co ma dać doskonałe wyniki. W artykule znajdujemy opis konstrukcji elastycznych kół różnych typów ilustrowany dziesięcioma rysunkami kół z wkładkami o małej objętości gumy i również dziesięcioma rysunkami kół nowych typów z wkładkami gumowymi dużej objętości.

W dalszym ciągu artykułu znajdujemy pięć kolejnych szeregów wykresów, ilustrujących drgania różnych części taboru przy stosowaniu kół nieelastycznych i elastycznych różnych typów.

Reasumując swe wywody autor stwierdza, że zastosowanie kół elastycznych daje następujące wyniki:

1) zmniejszenie hałasu i ograniczenie krótko-falowych drgań, powstających w czasie ruchu;

2) znaczne zmniejszenie sił dynamicznych, działających zarówno na szyny, jak i na tabor; zmniejszenie tych sił pociąga za sobą zmniejszenie zużycia szyn i obręczy, chroni również silniki i przekładnie zębate od uszkodzeń;

3) zmniejszenie bocznych uderzeń obrzeży o szyny i zmniejszenie odpowiednich drgań taboru; zmniejszenie hałasu przy przejeżdżaniu łuków i zwiększenie czasu trwania obrzeży;

4) umożliwia zastosowania pudła lżejszej budowy wskutek zmniejszenia wielkości sił, działających na nie w czasie ruchu wozu.

(*A. von Lengerke*, V e r k e h r s t e c h n i k 5.II. 37, Nr. 3, str. 64).

Kilka nowych typów trakcyjnych silników Diesel'a w Niemczech.

Ac 113

Wskutek wskazówek czynników rządowych w Niemczech i Zarządu Państwowych Kolei Niemieckich szereg firm rozpoczęło produkcję płaskich silników *Diesel'a*, które mogą być umieszczane pod pudłem wozu silnikowego, co daje znaczne oszczędności i pozwala na całkowite wykorzystanie miejsca wewnątrz pudła dla umieszczenia pasażerów i ich bagaży.

Zakłady *Büssing*-NAG wypuściły na rynek 6-cylindrowy silnik mocy 140/150 KM przy 1600 obr./min.; rozchód paliwa wynosi 220 g/KMgodz., a ciężar całego silnika wraz z prądnicą rozruchową — 885 kg. Jest to właściwie pionowy silnik o szeregowym umieszczeniu cylindrów, umieszczony poziomo bez zasadniczych zmian konstrukcyjnych.

Zakłady Deutsche Werke wyprodukowały 8-cylindrowy silnik specjalnego typu; cylindry są umieszczone naprzeciwko siebie po cztery z każdej strony. Moc silnika 180 KM moc prądnicy, przeznaczonej do rozruchu i do ładowania baterii — 1,2 kW. Ciężar silnika wynosi 1 240 kg, co stanowi 6,8 kg/KM. Badania laboratoryjne rozchodu paliwa, wykonane w ciągu 100 godzin przy obciążeniu od 3/4 do 4/4 mocy nominalnej, wykazały, że wynosi ono 200 g/KMgodz.

Firma *Henschel* zbudowała płaski 12-cylindrowy silnik o mocy 300 KM; cylindry są umieszczone po 6 naprzeciwko siebie. Silnik jest przeznaczony do bardzo szybkich wozów zarówno drogowych, jak i szynowych.

Zakłady *Deutz* wypuściły na rynek również 12-cylindrowy płaski silnik mocy 275 KM przy 1500 obr./min. Cylindry są umieszczone naprzeciwko siebie, po 6 z każdej strony. Jakkolwiek przy budowie silnika stosowano lekkie metale w nieznacznej ilości, ciężar jego nie jest duży, wynosi bowiem 7 kg/KM.

Firma *Magirus*, która przystąpiła do fuzji z firmą *Deutz*, zbudowała najmniejszy z 12 cylindrowych silników o mocy zaledwie 160 KM przy 2100 obr./min. Ciężar silnika wynosi 840 kg, czyli 5,2 kg/KM.

Zakłady *Vomag* wypuściły początkowo na rynek poziomy 8 cylindrowy silnik, którego budowa była oparta na silniku pionowym. Następnie został wyprodukowany silnik 12-cylindrowy mocy 350 KM przy 1500 obr./min. Ciężar tego silnika wynosi 1750 kg, a rozchód paliwa — 217 g/KMgodz. Silnik ten jest przystosowany do umieszczania w tylnej części wozów.

(*L. K.*, L e s C h e m i n s d e f e r e t l e s T r a m w a y s, styczeń 1937, Nr. 1, str. 5).

Obrabiarki na Targach Lipskich 1937 r.

Ae 73

Organ Niemieckiego Związku Inżynierów poświęcił obszerny numer w całości rozwojowi obrabiarek, według stanu przedstawionego na tegorocznych Targach Lipskich.

W artykule wstępnym profesor dr. inż. *O. Kienzle* zobrazował czynniki, które wpłynęły na wytwórczość obrabiarek w Niemczech, wykazując zarówno różnorodność zapotrzebowania, jak i metody i środki, którymi się dąży do nowych konstrukcyj, odpowiadających najdalej idącym wymaganiom.

W szeregu artykułów, opracowanych przez wybitnych fachowców, przedstawiony jest postęp wytwórczości obrabiarek w Niemczech, równoległy do żywiołowego rozwoju przemysłu w ostatnich latach, a nacechowany głównie zwiększoną dokładnością, ułatwieniem i uproszczeniem obsługi, skrócenie czasu pracy i zwiększeniem bezpieczeństwa.

Tytuły artykułów są następujące:

— *A. Fehse*, Tokarki, obrabiarki rewolwerowe i tokarki samoczynne.

— *H. Opitz*, Frezarki i wiertarki.

— *H. Opitz*, Strugarki, maszyny uderzające oraz maszyny do seryjnego i masowego wyrobu drobnych części.

— *Fr. Wende*, Szlifierki, maszyny do polerowania płaszczyzn i maszyny do najdelikatniejszej obróbki.

— *P. Verborg*, Maszyny do kucia metali i prasy do kuźni.

— *C. Blankenstein*, Maszyny do obróbki drewna.

— *H. Seidel*, Maszyny do wytwarzania ciężkich nawierzchni drogowych.

— *R. Heidenreich*, Zespolona budowa elektrycznych przyrządów rozrządczych z obrabiarką.

— *R. Dziallas*, Pompy wirujące do odprowadzania szlamu i wody odpływowej.

(Z e i t s c h r i f t d e s V e r e i n e s D e u t s c h e r I n g e n i e u r e, 20.II. 37, Nr. 8).

Elektryczne spawanie szyn.

Ae 74

Złącze szynowe jest jednym z najsłabszych miejsc w torze, pociągającym znaczne wydatki na konserwację toru i taboru. Bardzo kosztowna wymiana szyn bywa częstokroć spowodowana zużyciem końców szyn na złączach; wymiana szyn następuje przeciętnie po 25 latach; w razie usunięcia złącz dzięki spawaniu szyn, trwałość nawierzchni można jeszcze przedłużyć conajmniej o dalsze 10 lat.

Spawanie złącz szynowych, stosowane szeroko w przedsiębiorstwach tramwajowych, zostało również zastosowane i na kolejach; między innymi w 1934 roku zastosowano spawanie 9 km odcinka toru pomiędzy Creil i Beauvais we Francji. Spawanie szyn wykonywano początkowo przeważnie termitem, a następnie rozpoczęto stosowanie spawania elektrycznego. Na posiedzeniu Towarzystwa Inżynierów Spawalniczych w Paryżu w dniu 23.IV. 1936 r. zostały wygłoszone referaty, dotyczące porównania obu rodzajów spawania; w tych referatach stwierdzono, że elektryczne spawanie może dać w porównaniu z aluminio-termicznym oszczędności, sięgające 85%.

Zakłady Société Electromagnetique (Pantin) wypuściły na rynek specjalną maszynę do spawania szyn. Moc jej wynosi 400 kVA; ścisk końców szyn, osiągany za pomocą urządzeń hydraulicznych, wynosi 750 kg/cm^2. Czas właściwego spawania wynosi 62 sek. Próby łamania spawanych szyn wykazały, że pęknięcia następowały w płaszczyźnie, w której znajdowały się otwory na śruby, natomiast spawane miejsca nie zostały uszkodzone.

(*J. B. V.*, Les Chemins de Fer et les Tramways, styczeń 1937, Nr. 1, str. 15).

Tramwajownictwo

Skutki, wynikające ze zwiększenia szybkości tramwajów.

Bd 48

Minister Komunikacji wydał w Niemczech rozporządzenie, zezwalające na stosowanie w tramwajach szybkości 60 km/godz. z tym, że zezwolenia na stosowanie szybkości od 40 do 60 km/godz. wydają właściwe władze nadzorcze, a szybkości wyższej niż 60 km/godz. — Ministerstwo Komunikacji.

Powyższe rozporządzenie posiada ogromne znaczenie dla przedsiębiorstw tramwajowych, gdyż daje im możność konkurowania pod względem szybkości w miastach z innymi środkami lokomocji, a głównie z samochodami i czyni je równoprawnymi użytkownikami ulic wraz z innymi pojazdami kołowymi.

Zastosowanie tak znacznej szybkości nakłada jednak na przedsiębiorstwa tramwajowe szereg obowiązków, które muszą być ze względu na bezpieczeństwo skrupulatnie przestrzegane i wykonywane. Autor zwraca uwagę, że nie można ograniczyć się tylko do zwiększenia szybkości ruchu, gdyż większa szybkość pociąga za sobą zmiany warunków pracy we wszystkich działach, co należy zbadać bardzo dokładnie. Znaczne jednorazowe zwiększanie szybkości nie jest pożądane; należy zwiększać ją etapami, przy czym w zimowych rozkładach jazdy to zwiększenie nie powinno być duże, natomiast w letnich może być większe.

Dla osiągnięcia pokaźnego zwiększenia szybkości ruchu należy ją zwiększyć nietylko na odcinkach zamiejskich, ale i wewnątrz miasta. Częstokroć stoi temu na przeszkodzie zbyt mała odległość pomiędzy przystankami; jeśli nie są one zbyt ruchliwe, należy niektóre skasować, względnie rozsunąć sąsiednie przystanki, przy czym należy wytłumaczyć pasażerom, korzystającym z tych przystanków, że drobne niewygody, które ponoszą, są wywołane ulepszeniami ruchu, z których korzysta ogół. Następnie należy skasować ew. zmniejszyć ograniczenia szybkości na łukach, na skrzyżowaniach i na zwrotnicach, przy czym ich konstrukcję należy odpowiednio dostosować do większej szybkości ruchu. Przykład Kolei Państwowych, na których pospieszne pociągi przejeżdżają zwrotnice bez zmniejszania szybkości, wskazuje, że to jest możliwe.

W dalszym ciągu artykułu autor rozpatruje szczegółowo, jakie zmiany i uzupełnienia należy wykonać w nawierzchni i w taborze, aby można było stosować szybkość do 60 km/godz. z zachowaniem całkowitego bezpieczeństwa. W końcu artykułu znajdujemy rozważania, dotyczące korzyści, jakie daje przedsiębiorstwom tramwajowym tak poważne zwiększenie szybkości ruchu.

(*J. Zehnder*, Verkehrstechnik, 5.II. 37 r., Nr. 3, str. 61).

Kolejnictwo dojazdowe

Sprężyste połączenia części nawierzchni kolejowej.

Cb 106

Trwałe i sprężyste przymocowanie szyn do podkładów jest warunkiem niezbędnym dla prawidłowej pracy nawierzchni kolejowej; powszechnie stosowane haki i śruby kolejowe nie spełniają tego zadania w dostatecznej mierze, zwłaszcza po pewnym czasie swej pracy, co zostało szczegółowo w artykule zanalizowane. W celu stwierdzenia trafności przedstawionej teorii wykonano cały szereg prób na specjalnej maszynie, odtwarzającej dość dobrze rzeczywistą pracę nawierzchni kolejowej.

W wyniku badań stwierdzono, iż główną przyczyną rozluźniania się połączeń szyn z podkładami jest zbyt mała sprężystość tych połączeń; szyna kolejowa pod naciskiem kół przejeżdżającego pociągu jest wciskana w podkład, wskutek czego hak lub też śruba zostaje odciążona a w następstwie przez powracającą do pierwotnego położenia szynę zostaje uderzona od dołu, co powoduje częściowe jej wyciąganie.

Najlepszym z dotychczas istniejących umocowań szyn do podkładów jest umocowanie, wykonane przy pomocy haków sprężystych. Sposób ten, próbowany od paru lat w wielu krajach, wykazał niewątpliwie zalety, zwłaszcza, że również przeciwdziała bardzo skutecznie pełzaniu szyn.

W artykule znajdujemy parę rysunków opisywanego połączenia szyn.

(*B. Hofere*, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 1.II. 37, Nr. 3, str. 37).

Urządzenie do rejestrowania dołków w torach kolejowych.

Cb 107

Biuro Techniczne towarzystwa Société d'Exploitation Commune des Réseaux d'Orléans et du Midi we Francji

opracowało urządzenie, dające możność rejestrowania dołków w torach kolejowych oddzielnie dla każdej szyny.

Jeśli oznaczymy na szynie trzy kolejne punkty 1, 2 i 3 i jeśli w punkcie 2-im znajduje się dołek, powyższe urządzenie wykaże głębokość tego dołka w linii pionowej, licząc od dna dołka do przecięcia się z prostą, łączącą punkty 1 i 3.

Omawiane urządzenie składa się z wózka o trzech kołach, biegnących po danej szynie, przy czym odstępy pomiędzy kołami odpowiadają odległościom pomiędzy punktami 1, 2 i 3. Do osi powyższych kół są przymocowane kabelki, połączone z odpowiednimi dźwigniami; gdy oś środkowego koła znajduje się niżej od prostej, łączącej osie pozostałych kół, aparat wykazuje różnicę położenia w linii pionowej. Na drugiej szynie toru stosuje się również analogiczne urządzenie.

W artykule znajdujemy trzy schematyczne rysunki powyższego urządzenia, oraz dość szczegółowy opis jego działania.

(Les Chemins de Fer et les Tramways, styczeń 1937. Nr. 1, str. 14).

Miernik nacisku kół dla urządzeń hamulców torowych.

Cb 108

Znajomość ciężaru wagonów na stacjach rozrządowych jest konieczna w celu właściwego obierania nacisku hamulców torowych; przy zbyt dużym nacisku w stosunku do wagi wagonu może powstać wykolejenie. Były robione próby zastosowania wagi wagonowej, której wskazania były podawane dyżurnemu za pomocą urządzeń elektrycznych; okazało się jednak, że przy bardzo dużej ilości wagonów, przechodzących przez wagę, urządzenia jej szybko się niszczyły. Były również próby notowania wag wagonów w odpowiednich cedułach. Ten system okazał się również niepraktyczny, ponieważ przy niepełnych ładunkach były podawane cyfry nieścisłe.

Autor opisuje nowy typ urządzenia do określania ciężaru wagonów, opartego na działaniu specjalnego miernika ugięcia szyny. Im większą jest waga wagonu, tym większe jest ugięcie szyny i odpowiednio większe wskazanie miernika, przekazywane kierownikowi za pomocą urządzeń elektrycznych.

Miernik ciężaru wagonów jest umieszczony pod jedną szyną, a na drugiej szynie znajduje się wyłącznik, za pomocą którego po przejściu pierwszej osi ważonego wagonu zostaje włączony prąd do elektromagnesów, które odłączają miernik do czasu dojścia wagonu do urządzeń hamulcowych, po czym wszystkie urządzenia automatycznie powracają do pierwotnego stanu.

Miernik ciężaru wagonów jest elektrycznie połączony z urządzeniami hamulcowymi w taki sposób, że dostosowuje automatycznie nacisk hamulców do ciężaru wagonów.

W artykule znajdujemy fotografię miernika, oraz dwa schematy jego włączenia.

(*P. Gottschalk*, Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, 6.II. 37, Nr. 6, str. 155).

Granice przechyłki na torach łukowych.

Cb 109

Jakkolwiek od szeregu lat ustaliła się granica przechyłki na łukach kolejowych na 120 mm, jednak ostatnio w związku ze znacznym powiększeniem szybkości pociągów przeprowadzono próby z przechyłką 150 mm a nawet 160 mm.

Opierając się na szeregu wzorów i tabel przeprowadzono w obszernym artykule analizę pracy wozów kolejowych na łukach z uwzględnieniem samopoczucia w tych warunkach pasażerów. Z doświadczeń praktycznych wynika, iż przyspieszenie dośrodkowe 0,4 m/sek^2, a nawet w wyjątkowych wypadkach 0,65 m/sek^2 nie jest znoszone z przykrością przez pasażerów; pozwala to na wyznaczenie najmniejszej szybkości pociągów, które jeszcze mogą przejeżdżać po łukach, zbudowanych z największą przechyłką; wzgląd jednak na te pociągi nie pozwala na stosowanie maksymalnej przechyłki na łukach o promieniu większym niż 1200 m. Ponieważ nie we wszystkich wypadkach można uzyskać jednakowe obciążenie obu szyn, jedynym sposobem na nierównomierne ich zużycie jest stosowanie na szyny bardziej obciążone materiału odpowiednio odporniejszego.

(*R. Vogel*, Organ für die Fortschrite des Eisenbahnwesens, 1.II. 37, Nr. 3, str. 39).

Podstacje na szwedzkich kolejach państwowych.

Cb 110

Szwedzkie Koleje Państwowe stosują system jednofazowy o napięciu 16 kV i o niskiej częstotliwości. W czasie, gdy system ten obierano, przeważało zdanie, że koleje powinny mieć własne niezależne zakłady wytwórcze i własne linie przesyłowe, dla zabezpieczenia pewności ruchu. Udoskonalenia techniczne wpłynęły jednak na to, że obecnie prąd trójfazowy, wytwarzany dla sieci ogólnokrajowej, uważany jest jako równie pewny, a znacznie tańszy, niż jednofazowy, wytwarzany oddzielnie, nawet uwzględniając straty przy zmianie częstotliwości. Pozostawiono więc oddzielne elektrownie kolejowe tylko w północnej Szwecji, gdzie nie ma trójfazowej sieci ogólnokrajowej, natomiast w środkowej i południowej części kraju pobiera się energię z sieci ogólnokrajowej i zmienia się częstotliwość, przy czym podstacje są odległe od siebie o około 100 mil (160 km).

Liczba podstacyj kolejowych wynosi w Szwecji 12, a mianowicie istnieją cztery typy; typ I różni się od typu II tylko przestrzenią podłogi; pozostałe dwa typy różnią się między sobą liczbą zespołów przetwornicowych. Prąd trójfazowy o 50 okr./sek. jest doprowadzony do podstacyj kolejowych za pomocą kabli podziemnych z najbliższych podstacyj zakładu wytwórczego na sieci ogólnokrajowej, następnie obniża się napięcie z 50, 70, 130 lub 220 kV na 6,3 kV; przetwornice przetwarzają go na prąd jednofazowy 3 kV i 16⅔ okr./sek.; to ostatnie napięcie podnosi się w transformatorach do napięcia roboczego 16 kV. Wzdłuż torów kolejowych, na słupach podtrzymujących sieć jezdną, prowadzi się oświetleniową linię jednofazową 10 kV, 50 okr./sek.

Autor opisuje metody synchronizacji i przeprowadzenia rozruchu.

Artykuł jest ilustrowany fotografiami, szkicami i schematem połączeń.

(*I. Överholm*, The Railway Gazette, 5.II. 37. Nr. 6, str. 258).

Podmiejski pociąg dieselowski w Hiszpanii.

Cc 398

Podmiejska kolej w Maladze zbudowała w 1930 r. we własnych warsztatach trzywagonowy pociąg diesel-mecha-

niczny dla ruchu osobowego; odcinek do miejscowości Velez odległej o 35 km pociąg przebywa w 67 minut z 18 przystankami lub w 45 minut bez zatrzymania.

Cała instalacja silnikowa i przekładnia znajdują się w środkowym wagonie, który jest mniejszy od pozostałych dwóch wozów. Silnik Dieselowski jest typu *Maybach'a*, szybkobieżny, o mocy 150 KM przy 1300 obr./min. Na każdym końcu pociągu znajduje się kabina kierowcy, z której za pomocą stalowych drutów biegnących po rolkach jest sterowany silnik, ustawiony w środkowym wozie. Przekładnia mechaniczna działa na 4 koła pędne wozu środkowego Rozruch odbywa się za pomocą sprężonego powietrza; zbiorniki powietrza, kompresory, zbiorniki paliwa i garnki wydmuchowe umieszczone są w wozie środkowym.

Budowa całego pociągu jest bardzo mocna; bywa on często przeciążany do 200% ponad liczbę miejsc do siedzenia. Hamulce *Westinghouse'a* działają na wszystkie koła wózków wagonów osobowych i na koła pędne wozu silnikowego. Prądu dla światła dostarcza prądnica o mocy 1,5 kW łącznie z baterią akumulatorów. Największa szybkość pociągu wynosi 70 km/godz.

Do końca 1935 r. pociąg ten przebył 162 000 km wykazując przeciętne spożycie paliwa 57,76 kg/100 km i przeciętne spożycie smaru 2,903 kg/100 km. Poza niektórymi początkowymi trudnościami mechanicznymi, wyniki były całkowicie zadowalające.

Artykuł jest ilustrowany dwiema fotografiami.

(The Railway Gazette, 19.II. 37, Nr. 8, str. 359).

Amerykański pociąg diesel-elektryczny.

Cc 399

Regularny ruch między miastami Boston a Providence jest od czerwca 1935 w znacznej części obsługiwany przez pociąg diesel-elektryczny zwany „Comet", specjalnie zbudowany dla wielkich szybkości. Przebywa on odległość 43,3 mile (ok. 70 km) po 6 razy dziennie w każdym kierunku, w niedziele zaś odbywa raz jeden drogę z Bostonu do Nowego Jorku i z powrotem. Pociąg ten składa się z trzech wozów, z których dwa zewnętrzne są silnikowe; na każdym końcu pociągu znajduje się kabina dla kierowcy. Ogólna liczba miejsc do siedzenia wynosi 160. Rozchód paliwa wynosi przeciętnie ok. 3,5 funtów angielskich na milę (0,963 kg/km), a spożycie smaru odpowiada 72 milom na jeden gallon (25,4 km/litr). Ogólna waga pociągu wynosi 196 t; ma on dwa silniki *Westinghous'a* o mocy 400 KM każdy. Po 140 minutach osiągana jest szybkość 60 mil (96,5 km) na godzinę; największa szybkość wynosi 90 mil (145 km) na godzinę. Odległość między Bostonem a Providence jest — przy dwóch przystankach pośrednich — przebywana w 44 minuty.

Kształty aerodynamiczne pociągu zostały ustalone po ścisłych badaniach laboratoryjnych; usunięto wszelkie wystające części, mogące stawiać opór powietrzu, nadano całości kształty opływowe według zasad, przyjętych przy budowie sterowców i zastosowano gładkie powierzchnie zewnętrzne celem zmniejszenia oporu. Konstrukcja szkieletu wozu podobna jest do rury o przekroju kwadratowym, ze wzmocnionymi rogami. Jako materiał zastosowano prawie wyłącznie stopy glinu, które nadają się najlepiej do kształtów opływowych i są najbezpieczniejsze na wypadek zderzenia. Autor opisuje szczegółowo wykonanie nadwozia i podwozia, wózków oraz odsprężynowania.

Na każdym końcu pociągu znajduje się zespół, złożony z sześciocylindrowego silnika *Diesel'a* o mocy 400 KM przy 900 obr./min. i bezpośrednio sprzężonej prądnicy prądu stałego o największym napięciu 790 V; na tym samym wale zmontowana jest prądnica pomocnicza o napięciu 110 V, przeznaczona do ładowania baterii dla światła, sprężarek hamulcowych, klimatyzacji powietrza, wentylatorów, pomp dla paliwa i silnika napędzającego dmuchawę kotła, zasilającego ogrzewanie pociągu. Po dwa elektryczne silniki trakcyjne są umieszczone pod każdym z wózków końcowych; mogą one być łączone szeregowo, równolegle z polem normalnym lub równolegle z polem osłabionym. Opisany jest system *Westinghouse'a* regulowania przekładni elektrycznej, za pomocą przekaźnika czułego na najmniejsze zmiany szybkości silnika i regulującego napiecie prądnicy tak, że się unika przeładowania przy wahających się w szerokich granicach obciążeniach silników trakcyjnych.

Artykuł jest ilustrowany licznymi fotografiami i wykresami.

(The Railway Gazette, 19.II.37, Nr. 8, str. 349).

Ogrzewanie wagonów silnikowych i przyczepnych.

Cc 400

Do ogrzewania wagonów silnikowych używano pierwotnie ciepło gazów spalinowych. Dostarczanie tego rodzaju ciepła było nierównomierne, nie dawało się łatwo regulować, a gazy spalinowe przedostawały się do pomieszczeń wagonowych. Ulepszony system polegał na przepuszczaniu gazów spalinowych przez odpowiedni grzejnik, w którym ogrzewało się czyste powietrze, wtłaczane następnie odpowiednim wentylatorem do wnętrza wagonu.

W celu uniezależnienia się od ciepła, dostarczanego przez silnik, umieszczano w wyżej wymienionym grzejniku dodatkowo palnik olejowy, regulowany ręcznie; sprawność tego urządzenia wynosi 23,7%.

W celu całkowitego uniezależnienia ogrzewania wagonu od pracy silnika, wyżej wymieniony grzejnik zasilano wyłącznie palnikiem olejowym; urządzenie to dozwalało dodatkowo na wstępne ogrzewanie silnika i ułatwiało przez to jego rozruch.

W celu wykorzystania do ogrzewania wagonu ciepła wody chłodzącej silnik, wodę tę kierowano częściowo do grzejników wagonowych przez które przetłaczano wentylatorem powietrze.

Urządzenia do ogrzewania wozów przyczepnych są wykonane podobnie do urządzeń mieszkaniowych, przy czym stosuje się często pompy obiegowe oraz grzejniki żeberkowe; kociołki ogrzewcze opalane węglem, znajdują się wewnątrz wagonu pod podłogą, lub też z zewnątrz — pod pudłem; obsługa tych urządzeń jest bardzo prosta i nie wymaga wiele czasu.

Urządzenie tego rodzaju może być z bardzo pomyślnym skutkiem skombinowane z dodatkowym ogrzewaniem wody przez silnik.

Wobec stosunkowo krótkotrwałych prób z tymi urządzeniami nie można jeszcze dotychczas ustalić, który z systemów okaże się najlepszy.

W artykule podano parę rysunków i schematów opisywanych urządzeń.

(*K. Grospietsch*, Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, 15.II. 37, Nr. 4, str. 59).

Komunikacja samochodowa

Zadrzewianie dróg wiejskich.

Db 53

Duński Komitet i Laboratorium Drogowe w Kopenhadze, w Nr. 14 swego biuletynu podaje bardzo ciekawe dane, tyczące się zadrzewiania dróg wiejskich. Zadrzewianie to posiada wiele stron dodatnich, które należy podzielić na 2 rodzaje, a mianowicie: 1) z punktu widzenia komunikacyjnego, wpływając na dobre wytyczenie drogi, szczególnie przy zapadaniu zmroku, w czasie niepogody, przy skrzyżowaniach z innymi drogami; 2) oraz z punktu widzenia budownictwa drogowego, gdyż zabezpiecza drogi od nadmiernego wysychania i t. p. Nie bez znaczenia jest również sprawa malowniczości, uzyskanej dzięki zadrzewieniu. Jednakże zadrzewianie dróg posiada też i swoje ujemne strony, które należy rozpatrzyć z trojakiego punktu widzenia, a mianowicie: 1) z punktu widzenia komunikacyjnego drzewa stanowią niebezpieczeństwo przy jeździe; 2) zadrzewienie może utrudnić oświelenie dróg i dobrą widzialność znaków drogowych; 3) z punktu widzenia budownictwa drogowego, zadrzewianie utrudnia szybkie wysychanie drogi w miejscach mokrych i t. p. To też zadrzewianie powinno się odbywać w sposób racjonalny, który przewiduje pewne zasadnicze przepisy, jak to: rozstawienie drzew przeciwległych winno być o 4 m większe, aniżeli szerokość drogi; rozstęp pomiędzy drzewami sąsiednimi winien być conajmniej 10 metrowy; może być użyty tylko ten rodzaj drzew, których korony znajdują się conajmniej o $4^1/_2$ m ponad ziemią i t. p. Wspomniany biuletyn zawiera cenne dane i wskazówki praktyczne, tyczące się omawianej sprawy.

(*E. Neumann*, Verkehrstechnik, 20.I. 37, Nr. 2, str. 49).

Oczyszczanie od śniegu dróg w Niemczech.

Db 54

Na 32 km odcinku szosy pomiędzy Monachium a Weyarn, dość prostym i o małej ilości wzniesień, a gdzie w porze zimowej mają miejsce znaczne opady śnieżne, zostały poczynione próby z pługami odśnieżnymi rozmaitych systemów. Zgarnianie śniegu zwykle było uskuteczniane w ten sposób, iż był on odsuwany na prawę stronę jezdni w kierunku ruchu. Roboty przy oczyszczaniu winny były być czynione zawczasu, już przy małej ilości opadów i możliwie na całej szerokości jezdni, aby, przy utrzymujących się opadach, umożliwić utrzymanie ruchu. Do oczyszczania użyte były pługi odśnieżne, wbudowane z przodu dwóch 5 t samochodów ciężarowych napędzanych silnikami o mocy po 117 KM. Poza tym posiadały one po 2 pługi przyczepne. Każdy z tych pługów był szerokości 2,8 metra. Przy pokrywie z suchego śniegu grubości 15 cm nie było możliwym oczyścić za jednym przejazdem jezdnię o potrzebnej dla ruchu szerokości. Przy następnej próbie z 1 pługiem doczepnym, oczyszczenie stało się niemożliwym ze względu na opór śniegu. Również nieudane były próby przy pokrywie 70 cm ciężkiego, a wilgotnego śniegu, z powodu konieczności usunięcia obu doczepnych pługów. Dalsze próby z pługiem, wbudowanym z przodu samochodu i szerokości 4 m oraz z bocznymi skrzydłami umożliwiły oczyszczenie potrzebnej przestrzeni szerokości do 6 m. Dopiero próby poczynione z pługami ciężkiego typu wykazały ich praktyczność. Miały one pług przedni szerokości 4 m, oraz boczne skrzydło szerokości 1 m. Niezależnie od tego samochody prowadziły dwa sprzężone z tyłu poza sobą pługi, co umożliwiło oczyszczenie przestrzeni szerokości 8,9 m. Szybkość oczyszczania powiększała się wraz ze wzrostem szybkości samochodu. Przy ciężkim, wysokim śniegu szybkość ta wynosiła 22 km/godz.

Należy stwierdzić, iż przy małych opadach wystarczają zupełnie normalne pługi, przy ciężkich zaś warunkach koniecznym jest stosowanie typów ciężkich, jak to pokazane jest na rys. 1 omawianego artykułu.

(Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, 27.II.37, Nr. 9, str. 278).

Bezpieczeństwo ruchu drogowego w Ameryce.

Db 55

Znaczne zwiększenie intensywności i szybkości ruchu samochodowego wysunęło na pierwszy plan zagadnienie budowy specjalnych dróg. W Europie widzimy pewne rozwiązania we Włoszech i w Niemczech. Co się zaś tyczy Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, gdzie ten ruch jest najsilniejszy, tam jednakże zastosowano rozwiązania odmienne od europejskich. Wynika to z faktu prawie całkowitego zmotoryzowania Ameryki i braku konieczności specjalnego eliminowania ruchu nie samochodowego. Jednakże statystyka wypadków stwierdza brak bezpieczeństwa na drogach, co wynika po części z b. wielkiego rozwoju miast, gdzie tych wypadków jest najwięcej, oraz z przestarzałej budowy dróg, nie przystosowanych do wielkich szybkości, za którymi nie podąża technika budownictwa drogowego. To też stosowane są obecnie rozmaite środki, a mianowicie: tworzenie szlaków jednokierunkowych, podział tych szlaków na dwie strefy: dla większych szybkości (ruch osobowy) oraz dla mniejszych (ruch towarowy). Drogi amerykańskie są podzielone na dwa szlaki jednokierunkowe, przeważnie oddzielone od siebie pasem zieleni. Zwrócono też uwagę na system dojazdów i wyjazdów z szos, które są obecnie budowane pod jaknajmniejszym kątem do drogi głównej. Inne drogi, nie mające charakteru pomocniczego dróg głównych, są przeprowadzane w innym poziomie, aniżeli autostrady. Oczywiście, środki te mają raczej charakter ochronny i nie wnikają w zasadnicze przyczyny wypadków, jakie powstają przy dużych szybkościach. Tutaj zachodzi konieczność stosowania odpowiedniego profilu drogi, wzniesienie wirażów itp., co można osiągnąć dopiero przy budowie nowej specjalnej drogi samochodowej. Mając na względzie konieczność zapewnienia maksimum bezpieczeństwa, amerykański system budowy zwraca uwagę nie tylko na drogę, jej typ, nawierzchnię itp, lecz stara się także przewidzieć skutki ewentualnych wypadków i w tym celu przewiduje odsunięcie rowów od drogi na mniej więcej 20 stóp, niwelując teren ten w poziomie jezdni. Poza tym zastosowano zawieszanie znaków drogowych nad środkiem jezdni na rozpiętych drutach, oraz usunięto z bezpośredniego sąsiedztwa drogi wszelkiego rodzaju słupy. Stosuje się też system oświetlonych znaków drogowych, oraz oświetlanie dróg w porze nocnej celem odciążenia dróg w porze dziennej.

(*W. Wyganowski*, Autobus, styczeń 1937, Nr. 1, str. 17).

Nowe ułatwienie przewozu koni na kolei G. W. R.

Dc 156

Kolej Great Western Railway w Anglii wprowadziła na obszarze Swindon — Marlborough nowy system przewozu do

stacyj kolejowych koni samochodami specjalnej budowy (patrz rys. 1).



Rys. 1. Samochód do przewozu koni kolei G. W. R.

Powyższy system, zwany „Stajnią aż do stacji", polega na zastosowaniu samochodu-doczepki specjalnej budowy, ułatwiającej wprowadzenie do niej pary koni i przewozu ich do stacji. Oprócz pomieszczenia dla koni znajduje się w powyższej doczepce również i przedział dla chłopców stajennych. Dwukołowa doczepka jest ciągniona przez czterokołowy traktor typu Morris Leader.

(The Railway Gazette, 15.I. 1937, Nr. 3, str. 109).

Cechy i kształty nowoczesnych samochodów o dużej pojemności.

Dc 157

Szybkość ruchu i pojemność wozów silnikowych wzrosły bardzo w ostatnich czasach, co pociągnęło za sobą cały szereg zmian konstrukcyjnych w budowie tych wozów.

Autor opisuje postępy i ulepszenia, zastosowane przy wykonywaniu opon, przy projektowaniu urządzeń hamulcowych, oraz przy budowie kół. Następnie autor rozpatruje sprawę największych dopuszczalnych obciążeń jezdni ulicznej i wynikającą z odnośnych norm tych obciążeń sprawę wymiarów wozów i obciążenia jednostki ich powierzchni użytkowej.

Przy zwiększaniu się ruchu i przy masowym przewozie pasażerów staje się koniecznym stosowanie jaknajwiększych wozów, które powinny być wykorzystane dla przewozu jaknajwiększej ilości pasażerów; te warunki powodują zwiększenie ciśnienia na jezdnię, a wobec istniejących przepisów zmuszają do budowy wozów trzyosiowych, używanych w szerokim zakresie w Anglii, oraz do budowy wozów czteroosiowych, stosowanych przeważnie w Niemczech.

W dalszym ciągu artykułu autor omawia sprawę zwiększenia mocy silników w związku ze wzrostem szybkości i wagi wozów, rozpatruje różne typy tych silników i omawia szczegółowo silniki dieselowskie, analizując ich wpływ na rozwój nowoczesnych wozów.

Następnie autor rozważa sprawę zewnętrznych form wozów, w związku ze zwiększaniem szybkości i koniecznością zmniejszania oporu powietrza. Sprawa wykonania poszczególnych części wozów, jak przekładni, napędów osiowych, ram podwozia, odsprężynowania i t. d. została szczegółowo omówiona przez autora. W końcu artykułu znajdujemy rozważania, dotyczące krajowych środków pędnych różnego rodzaju. Artykuł jest ilustrowany trzydziestoma dwiema fotografiami i rysunkami.

(*M. Preuss*, Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, 13.II. 37, Nr. 7, str. 170).

Samochód terenowy i teren.

Dc 158

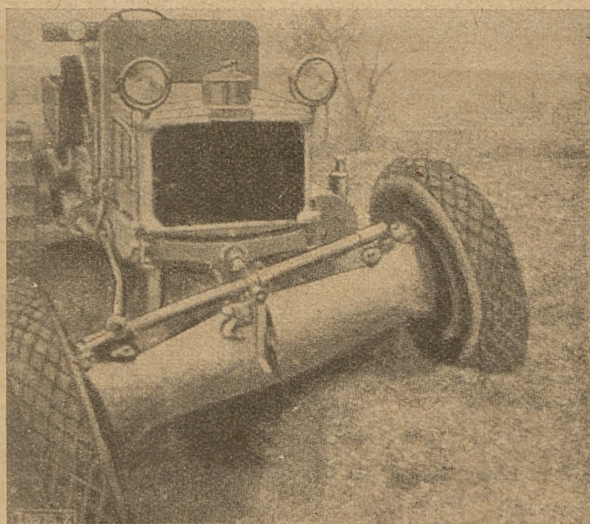
Na Międzynarodowej Wystawie Samochodowej w Berlinie, która odbyła się od 20 lutego do 7 marca 1937 roku, szereg firm zademonstrowało samochody najprzeróżniejszych typów, przeznaczone do jazdy w terenie, bez dróg (patrz rys. 2).

Przy budowie samochodów tego typu należy przewidzieć możność dostosowywania się samochodu, a głównie jego podwozia, do formy terenu, która bywa bardzo niejednolita. Poza tym opory trakcji w terenie są nadzwyczaj duże, naprężenia więc w poszczególnych częściach samochodu są ogromne, co powoduje konieczność stosowania specjalnie mocnej budowy.

Przenoszenie sił, napędzających samochód, na teren, którego stan bywa bardzo różny w zależności od warunków atmosferycznych, jest jednym z najtrudniejszych zagadnień do rozwiązania. Samochód terenowy powinien mieć możność posuwania się w terenie piaszczystym, błotnistym, w wodzie, w śniegu i t. d.

Poza trudnością posuwania się w terenie stanowi również dużą trudność utrzymywanie właściwego kierunku ruchu. Autor wyszczególnia i opisuje urządzenia, stosowane w samochodach terenowych w tym celu.

Autor przytacza opis kilkunastu typów samochodów, przeznaczonych do posuwania się w różnego rodzaju terenach; opis ten jest ilustrowany dwudziestoma dziewięcioma fotografiami.



Rys. 2. Terenowy samochód ciężarowy z napędem na wszystkie koła.

Reasumując swe wywody autor stwierdza, że w obecnym stanie techniki nie można zbudować uniwersalnego samochodu który mógłby poruszać się w każdym terenie. Można natomiast zbudować samochód terenowy, mający ściśle określone przeznaczenie i zaopatrzyć go w dodatkowe urządzenia, które można zmontować z łatwością i dostosować w ten sposób powyższy samochód do ruchu w innym terenie.

(*K. Kühner*, Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, 13.II. 37, Nr. 7, str. 161).

50 000 km ciągłego ruchu w dużym mieście na 1 litrowym wozie.

Dd 22

Próby samochodów mogą być trojakie: 1) próba szybkości ruchu; 2) próba jazdy sportowej w terenie; 3) próba ekonomiczności wozu. Pierwsze dwie próby nie dają odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób będzie się zużywał samochód i jego poszczególne części w ciągu paru lat eksploatowania przez przeciętnego obywatela dużego miasta oraz jakie będą koszty naprawy i utrzymania tego samochodu.

Dla stwierdzenia, jak się zachowuje samochód w normalnych warunkach dłuższej eksploatacji w dużym mieście, Zakłady „Adlerwerke A. G., vorm. *H. Kleyer*" we Frankfurcie nad Menem wykonały próbę ekonomiczności samochodu w następujący sposób.

Została wybrana w Berlinie trasa długości 99 km, przebiegająca ulicami wszelkiego rodzaju: głównymi i bocznymi, w centrum i na przedmieściach. Wóz seryjnej budowy, napędzany silnikiem pojemności 0,98 l i mocy nominalnej 25 KM, przebiegał bez przerwy powyższą trasę, poczynając od końca stycznia do początków kwietnia 1936 roku. W ciągu tego czasu wóz przebiegł ok. 50 000 km. Obsługa wozu zmieniała się w ciągu doby cztery razy, co 6 godzin. Wóz został zaopatrzony w specjalne aparaty pomiarowe; ruch wozu był stale pod kontrolą inżyniera ze Stowarzyszenia Dozoru Kotłów, który jednak nie dawał żadnych rad ani wskazówek kierowcom wozu.

Próba powyższa dała następujące wyniki: 1) rozchód paliwa wyniósł 7,55 l/100 km; 2) rozchód smaru do silnika 0,2 l/100 km; 3) koszty napraw i utrzymania wyniosły ogółem ok. 527 marek za czas próby.

Jednostkowe koszty napędu i utrzymania wozu były następujące: 1) paliwa — 3,02 fen./km; smary — 0,45 fen./km; utrzymanie i naprawy — 1,05 fen./km; razem — 4,52 fen./km.

Po wykonaniu powyższego przebiegu samochód *Adler'a* został poddany szczegółowym oględzinom, podczas których stwierdzono, że żadne części nie wymagają zamiany za wyjątkiem przedniego resoru i że zużycie tych części jest zupełnie normalne.

W końcu artykułu znajdujemy rozważania, dotyczące innych wyników próbnej jazdy, mianowicie: naprężeń w poszczególnych częściach, największych szybkości, jakie można osiągnąć w mieście na poszczególnych ulicach w różnych porach dnia i wiele innych.

(*Fr. Philipp*, Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, 13.II. 37, Nr. 7, str. 181).

Organizacja oddziału inżynierskiego dla drogowych wozów silnikowych Towarzystw Kolejowych.

De 18

Warsztaty i wozownia w Kentish Town około Londynu, należące do kolei L. M. S. R., są głównymi warsztatami, przeznaczonymi do utrzymywania 743 drogowych wozów silnikowych i 552 doczepek. Powyższe warsztaty zostały umieszczone w dawnej parowozowni, odpowiednio przerobionej i wyposażonej. Oprócz głównych warsztatów pracuje siedem pomocniczych wozowni.

W artykule znajdujemy opis głównego budynku, oraz wyposażenia warsztatów w urządzenia maszynowe. Następnie autor opisuje system oczyszczania smarów, który daje rocznie około 18 000 l zaoszczędzonych smarów. Oczyszczone smary są ponownie używane, przy czym są mieszane z nieużywanymi smarami w stosunku 1 : 2.

Mycie wozów odbywa się za pomocą nowoczesnych maszyn. Malowanie wykonywa się w specjalnym, oddzielnie stojącym budynku. Autor opisuje system pracy, oraz kolejność robót, zastosowaną w warsztatach, a następnie omawia sprawę analizy gazów wylotowych. W końcu artykułu znajdujemy opis szkolenia personelu w ciągu 5 lat, co daje doskonałe wyniki.

Warsztaty Kentish Town posiadają poza tym specjalny odcinek drogi długości ok. 21,6 km, przeznaczony do prób nowych typów wozów. Artykuł jest ilustrowany 5 fotografiami i 2 schematami.

(The Railway Gazette, 15.I. 37, Nr. 3, str. 103).

Środki komunikacji specjalnej

Błąd, którego należy unikać przy projektowaniu nowych kolei podziemnych.

Ea 27

Powszechnym błędem, obserwowanym w obecnie istniejących urządzeniach kolei podziemnych, jest narażanie podróżnych na niewygody wielokrotnego krążenia, wstępowania i zstępowania po schodach w razie konieczności zmiany przez nich pociągu podczas podróży.

W artykule znajdujemy schemat najprostszego urządzenia stacji na skrzyżowaniu dwu linij podziemnych, na której pasażer może zmienić dowolnie kierunek jazdy, przechodząc jeden raz po schodach.

Do stacji centralnej, położonej w środku miasta, powinny się zbiegać na jednym poziomie wszystkie linie, biegnące promieniowo; linie te powinny być przecinane w pewnych odległościach od środka miasta liniami okrężnymi. W tych warunkach pasażer po jednokrotnej zmianie kierunku może się dostać ze stacji centralnej do dowolnego punktu miasta. Przez zainstalowanie na stacji centralnej, która np. dla 12 linij promieniowych musi mieć około 50 m średnicy, chodnika obrotowego uzyskuje się bardzo łatwą łączność pasażerów między poszczególnymi liniami.

Jest jednak już za późno, aby zasady te mogły być realizowane na kolei podziemnej w Paryżu, chyba tylko podczas budowy nowych skrzyżowań; kolej moskiewska jednak może jeszcze być rozbudowana w myśl powyższych wytycznych.

Sieć podziemnej kolei berlińskiej została zbudowana jako uzupełnienie wszelkich rodzajów komunikacji i dzięki szerokiemu rozpowszechnieniu biletów korespondencyjnych, może się obyć bez powyższych ułatwień, gdyż są one równoważone przez inne wygody.

(*Makcheeff*, Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer, styczeń 1937, Nr. 1, str. 249).

Drukarnia Techniczna, Sp. Akc., Warszawa, Czackiego 3/5, tel.: 614-67 i 277-98.